

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-065221

(43)Date of publication of application : 06.03.1998

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

H01L 23/29

H01L 23/31

(21)Application number : 09-143157

(71)Applicant : NICHIA CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 17.05.1997

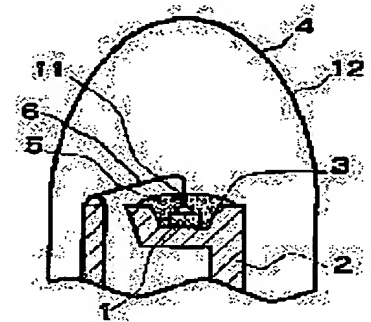
(72)Inventor : MATOBA KOSUKE
KISHI AKITO
NAKAMURA SHUJI

(54) LIGHT-EMITTING DIODE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: Not only to enhance an LED(light-emitting diode) in brightness, when wavelength changing material is contained in LED sealing resin so as to change the LED in wavelength by a method, wherein emitted light changed in wavelength is well condensed but also to provide an LED whose emitted light does not mix with the lights of different wavelengths emitted from another LED located adjacent to it when fluorescent pigment is used.

SOLUTION: LED-sealing resin is composed of first resin 11 filled into a cap 3 and second resin 12 which covers the first resin 11. Fluorescent material which changes light, emitted from an LED chip 1 in wavelength or wavelength changing material 5 such as filter material which absorbs light of prescribed wavelength, is contained in the first resin 11, whereby light with changed wavelength is reflected from the cap 3, so that an LED diode of this constitution can be enhanced in brightness and condensing efficiency.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.05.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2998696

[Date of registration] 05.11.1999

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第2998696号
(P2998696)

(45) 発行日 平成12年 1 月11日 (2000. 1. 11)

(24) 登録日 平成11年11月 5 日 (1999. 11. 5)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 L 33/00

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

N

請求項の数 1 (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平9-143157
実願平9-2302の変更
(22) 出願日 平成 5 年 9 月28日 (1993. 9. 28)
(65) 公開番号 特開平10-65221
(43) 公開日 平成10年 3 月 6 日 (1998. 3. 6)
審査請求日 平成 9 年 5 月17日 (1997. 5. 17)

(73) 特許権者 000226057
日亜化学工業株式会社
徳島県阿南市上中町岡491番地100
(72) 発明者 的場 功祐
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜
化学工業株式会社内
(72) 発明者 岸 明人
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜
化学工業株式会社内
(72) 発明者 中村 修二
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜
化学工業株式会社
(74) 代理人 100074354
弁理士 豊栖 康弘 (外 1 名)

審査官 小原 博生

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ダイオード

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 青色発光チップの発光を発光観測面側に反射するカップの底部に青色発光チップが載置された発光素子全体を、樹脂で封止してなる発光ダイオードであって、前記樹脂は前記カップの縁部の水平面よりも低く内部に充填されてなる第一の樹脂部と、その第一の樹脂部を包囲する第二の樹脂部とを有し、前記第一の樹脂部には前記青色発光チップの発光波長を、それよりも長波長の光に変換する蛍光物質が含有されていると共に第二の樹脂部は青色発光チップの発光波長をそれよりも長波長の光に変換する蛍光物質が含有されていないことを特徴する発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は発光ダイオード（以下 L

2

EDという。）に係り、特に発光チップの発光波長を異なる波長に変換する、または発光チップの発光を一部吸収するLEDに関する。

【0002】

【従来の技術】 図2は従来のLEDの一構造を示す模式断面図であり、1は化合物半導体よりなる発光チップ、2はリードフレーム、3は発光チップの発光を発光観測面側に反射させる目的で設けられたカップ、4は発光素子全体を封止する樹脂である。通常、樹脂4は発光チップの発光を空气中に効率よく放出する目的で透明度の高い樹脂が選択されるが、他にその発光チップの発光色を変換する目的で、あるいは色を補正する目的で、その樹脂4の中に発光チップの発光を他の波長に変換する蛍光物質、または発光波長の発光波長を一部吸収するフィルター物質5（以下、波長変換材料5という。）が混入さ

れる場合がある。この場合、波長変換材料 5 は樹脂 4 に均一に分散するように混入されるのが通常である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の目的で波長変換材料 5 を樹脂 4 中に均一に分散させると、この図に示すように、波長変換された光、または不要な波長がカットされた光は樹脂 4 中で四方八方に散乱してしまい、集光が悪くなるという問題がある。図 2 の矢印は発光チップの光が波長変換材料 5 にあたり、波長変換された光が散乱する様子を模式的に示した図である。つまり、波長変換された光が散乱されることにより、発光観測面側の光量が減少して輝度が低くなるのである。

【0004】また、波長変換材料 5 を蛍光物質に限定した場合、新たな問題点として、異なる発光色の LED を接近して設置した際に、他の LED 発光による蛍光物質のよけいな発光の問題がある。例えば、青色発光チップで緑色発光が得られる蛍光物質を含む緑色 LED と、単なる青色発光チップのみからなる青色 LED とを同一平面上に水平に近接して並べた場合、緑色 LED を消灯して、青色 LED を点灯すると、青色 LED から洩れ出る光、つまり散乱する光により、緑色 LED の蛍光物質が励起され、消灯した緑色 LED があたかも点灯したような状態となり、両 LED の混色が発生する。

【0005】従って本発明の目的とするところは、LED の樹脂に波長変換材料を含有させて発光チップの波長変換を行う際、まず変換された発光の集光をよくして LED の輝度を高めることを目的とし、また蛍光顔料を使用した際、波長の異なる LED を近接して設置しても混色の起こらない LED を提供することをもう一つの目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の LED は、青色発光チップの発光を発光観測面側に反射するカップの底部に青色発光チップが載置された発光素子全体を、樹脂で封止してなる発光ダイオードであって、前記樹脂は前記カップの縁部の水平面よりも低く内部に充填される第一の樹脂部と、その第一の樹脂部を包囲する第二の樹脂部とを有し、前記第一の樹脂部には前記青色発光チップの発光波長を、それよりも長波長の光に変換する蛍光物質が含有されていると共に第二の樹脂部は青色発光チップの発光波長をそれよりも長波長の光に変換する蛍光物質が含有されていないことを特徴する。

【0007】

【作用】本発明の LED は、発光チップの発光を第一の樹脂内において所望の波長に変換する。このようにして波長変換された光は四方八方に散乱するが、散乱した光のほとんどはカップにより反射され、発光観測面側に集光される。つまり本願のカップは第一の樹脂内で波長変換材料により波長変換された光を反射して集光できるの

で、変換光の集光効率が格段に向上する。

【0008】また、蛍光物質を含む第一の樹脂をカップの縁部の水平面よりも低くなるように充填すると、外部から入射する光がカップの縁で遮られ、蛍光物質にまで到達しないことにより、LED 間の混色を防止することができる。簡単にいうと、カップ深さを深くして蛍光物質を含む第一の樹脂がカップからはみ出さないようにすることにより、蛍光物質の励起源を発光チップの発光波長のみに制限できる。

10 【0009】

【発明の実施の形態】図 1 は本願の一実施例の LED の構造を示す模式断面図であり、図 2 と同様に、カップ 3 を有するリードフレーム 2 上に化合物半導体よりなる発光チップ 1 を載置した発光素子全体を、樹脂で封止した構造としている。しかし、図 2 と異なるところは、封止樹脂がカップ 3 内部を充填する第一の樹脂 11 と、その第一の樹脂を包囲する第二の樹脂 12 とからなり、第一の樹脂 11 には発光チップの発光波長を他の波長に変換、または一部吸収する変換する波長変換材料 5 が含有されている。

20

【0010】本発明の LED において、第一の樹脂 11 と第二の樹脂の材料は同一材料でもよく、例えば両方ともエポキシ樹脂で構成し、第一の樹脂にのみ蛍光物質 5 を含有させればよい。さらに、第二の樹脂 12 の材料は図 2 の樹脂 4 と同一でもよいことはいうまでもない。また、波長変換材料 5 は蛍光物質であれば蛍光染料、蛍光顔料、蛍光体等、発光チップの発光波長を他の波長に変換できる材料であればどのようなものを使用してもよい。

【0011】このような構造の LED を得るには、例えば LED 製造工程において、通常カップ 3 の空気を追い出す目的で、予め発光チップ 1 を載置したカップ内部を樹脂でプレディップするのであるが、プレディップする際に第一の樹脂 11 に波長変換材料 5 を含有させておき、波長変換材料 5 を含む第一の樹脂 11 が硬化した後、第二の樹脂 12 で封止することにより得ることができる。また予め波長変換材料 5 を含む第一の樹脂 11 をカップ 3 内部に注入してもよい。このようにして、波長変換材料 5 を含む第一の樹脂 11 をカップの 3 の内部に充填し、第一の樹脂 11 で波長変換された光のほとんどがカップ 3 の反射鏡内に戻り、発光観測面に反射することにより LED の集光が格段に向上する。

【0012】また第一の樹脂 11 と、第二の樹脂 12 とを異なる材料とし、第一の樹脂 11、第二の樹脂 12 の屈折率を順に小さくして空気の屈折率 1 に近くなるように設定することにより波長変換された光の外部量子効率が向上する。なおこの場合、第一の樹脂 11 の材料には、発光チップ 1 の屈折率よりも小さい材料を選定することは言うまでもない。

50 【0013】図 3、および図 4 は本発明の他の実施例に

係るLEDのカップ3の部分拡大して示す模式断面図であり、図3は第一の樹脂11の表面が凸状になって硬化ししカップ3に充填された状態、図4は逆に凹状になって硬化して充填された状態を示している。いずれの状態においても、波長変換材料5を蛍光物質とした場合、その蛍光物質を含む第一の樹脂11がカップ3の縁部の水平面よりも低くなるように充填されており、カップ3からはみ出していないので、カップ3の縁部により蛍光物質を励起する外部光を遮断でき、LEDの混色を防止することができる。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のLEDはカップ内部に波長変換材料を含有する第一の樹脂を充填しているため、変換光がカップ内部で反射して集光されるため、輝度は倍以上に向上する。また、蛍光顔料を第一の樹脂に含有させて波長変換を行う場合、カップ深さ*

*を深くして、第一の樹脂がカップからはみ出さないようにすることにより、LED間の混色が発生せず、例えばLEDで平面ディスプレイを実現した際には、非常に解像度のよい画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一LEDの構造を示す模式断面図。

【図2】従来のLEDの構造を示す模式断面図。

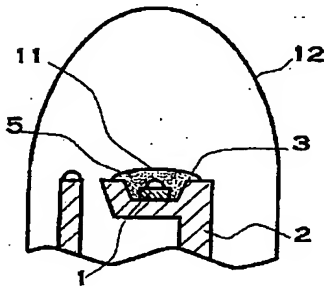
【図3】本発明の他の実施例に係るLEDのカップの部分拡大して示す模式断面図。

10 【図4】本発明の他の実施例に係るLEDのカップの部分拡大して示す模式断面図。

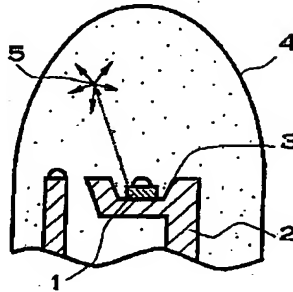
【符号の説明】

1・・・発光チップ	2・・・リードフレーム
3・・・カップ	5・・・波長変換材料
11・・・第一の樹脂	12・・・第二の樹脂

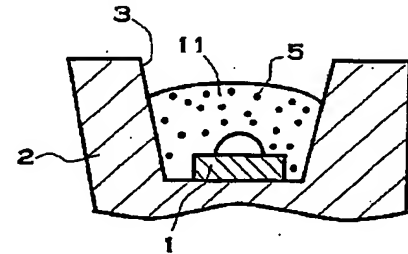
【図1】



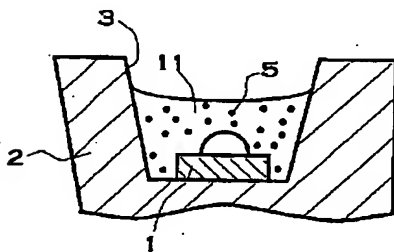
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(56) 参考文献 実開 昭59-50455 (J P, U)
 実開 平5-63068 (J P, U)
 実開 昭53-43885 (J P, U)
 実公 昭52-45181 (J P, Y 1)

(58) 調査した分野(Int. Cl.⁷, D B 名)
 H01L 33/00